

CLIPPEDIMAGE= JP404291333A

PAT-NO: JP404291333A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04291333 A

TITLE: PROJECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: October 15, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAMAKURA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03057149

APPL-DATE: March 20, 1991

INT-CL (IPC): G03B021/00;G03B033/12

US-CL-CURRENT: 353/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase the contrast by providing a stop mechanism which varies the aperture angle of a projection lens according to the brightness of projection environment or the gain of a screen.

CONSTITUTION: A photosensor 402 fitted to a main body 401 is fitted faceup.

This photosensor 402 is a sensor composed of a phototransistor, a photodiode, etc., and connected to a sense amplifier 402 and its output is converted into an electric signal corresponding to the brightness of illumination light 400 and inputted to a motor control circuit 40. This motor control circuit 404 is connected to a motor 405 and the aperture quantity of the stop mechanism 406

for the projection lens is controlled according to the brightness of the environment to controls the stop in the opening direction when the environment is bright and in the closing direction when dark. Further, the screen 408 varies in gain, so the gain is set with a gain adjusting knob 407 for switching the aperture quantity of the projection lens.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-291333

(43)公開日 平成4年(1992)10月15日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 B 21/00
33/12

識別記号

Z 7316-2K
7316-2K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-57149

(22)出願日 平成3年(1991)3月20日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 鎌倉弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

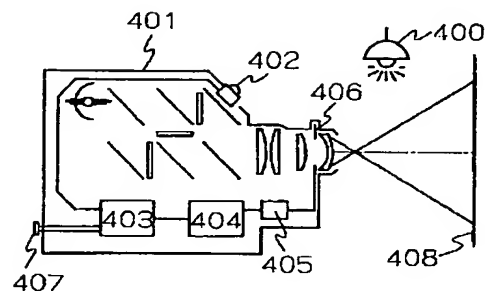
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 投写型液晶表示装置

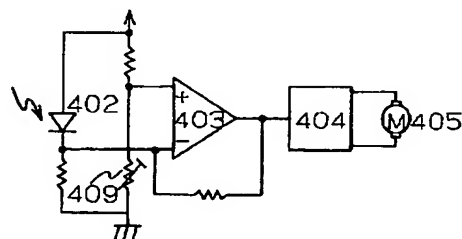
(57)【要約】

【目的】 高分子分散型液晶を液晶ライトバルブとして用いた投写型液晶表示装置の投写レンズに可変絞り機構を設けて、コントラスト比が周囲環境の明るさに対し最適になるよう合わせることが可能となる。

【構成】 光の透過、もしくは散乱により表示を行なう液晶表示素子を用いた投写型液晶表示装置において、投写レンズの開口角を投写環境の明るさ、もしくはスクリーンのゲインに応じ角度を変えるための光センサとアンプ、モータ、及び絞り機構を設けた。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の透過もしくは散乱により表示を行なう液晶表示素子を用いた投写型液晶表示装置において、投写レンズの開口角を、投写環境の明るさもしくはスクリーンのゲインに応じ角度を変える絞り機構を設けたことを特徴とする投写型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光の透過と散乱により表示を行なう液晶表示素子を用いた投写型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光の透過と散乱を用いた液晶表示装置として、高分子分散型液晶(PDLC: Polymer-Dispersed Liquid Crystal)を用いた調光ガラスが実用化されている。これは図1に示すように高分子のスポンジ状三次元網目構造の中に低分子液晶を保持した特殊な膜である。高分子分散型液晶は、電圧印加にともな

って光散乱状態から光透過状態へと変化するもので、この性質を利用して表示装置としても用いられている。投写型液晶表示装置では光散乱状態を黒とし光透過状態を白と表示するのが一般的であり、偏光板を必要としないので明るさを上げる手段として期待されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし前述の従来技術を投写型液晶表示装置に用いた場合、白表示は偏光板を使用しないため従来のTNモードの投写型液晶表示装置に比べ明るくできる反面、黒表示の散乱光を投写レンズで吞込んでしまうためコントラスト比が低くなってしまう。また投写型液晶表示装置の場合に、投射する環境の明るさによりコントラストが支配されるため、明るい場所においては、白表示をできるだけ明るく暗い場所においては黒表示をできるだけ暗くする必要がある。

【0004】 そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは投写する周囲環境の明るさの変化に対し、明るい場所においてはできるだけ明るい表示ができ、暗い場所に於いては、よりコントラストが高くてできる投写型液晶表示装置を提供するところにある。

【0005】 さらに、投射するスクリーンの反射もしくは透過の能率(ゲイン)の違いに対しても最適なコントラストになるような投写型液晶表示装置を提供するところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の投写型液晶表示装置は、光の透過もしくは散乱により表示を行なう液晶表示素子を用いた投写型液晶表示装置において、投写レンズの開口角を、投写環境の明るさもしくはスクリーンのゲインに応じ角度を変える絞り機構を設けたことを特徴とする。

【0007】

【実施例】 (実施例1) 以下本発明の一実施例を図面にしたがって説明する。

【0008】 図1は本発明の投写型液晶表示装置の液晶表示素子(100)の断面図で、(a)図が電界を印加しない場合の光散乱状態を示すもので(b)図は、電界を印加したときの光透過状態を示す。

【0009】 液晶表示素子(100)は、2枚の基板に高分子分散型液晶(101)が挟まれて配置される。高分子分散型液晶(101)は液晶及びスポンジ状高分子からなり、電界に対しては無電界時には液晶分子が界面に沿って配向するため例えば入射光(102)が液晶表示素子(100)に入射した場合には、高分子分散型液晶(101)の分子配列は散乱状態であるため、入射側に戻る方向の後方散乱(103)と、透過して散乱する前方散乱(104)とに散乱方向が分かれる。又電界を印加した場合には、電界方向に液晶分子が整列するために透過光(105)は入射光(102)の強度に対して減衰することなく前方に透過する。

【0010】 これらの透過光の発散強度は、強度ベクトル(106)を矢印にて表わしたように、電界印加状態における強度と、散乱状態での発散強度の比が液晶表示装置のコントラストとなるため散乱光が透過光に比べ十分小さいことが望ましい。しかし散乱状態の強度ベクトル I_0 は、液晶表示素子のセル厚や入射光の性質にもよるが一般的には次の式ようになる。

【0011】 $I_0 = K I_c \cos \theta$ K; 反射係数

図2は、本発明の投射型液晶表示装置の投写レンズと液晶ライトバルブの構成を示した構成図である。

【0012】 液晶を用いた投射型液晶表示装置の投写レンズの仕様は、一般的には主光線が光軸に対して平行であるテレセントリックのレンズを用いている。

【0013】 このレンズの場合に開口比のF値は、小さいほど開口角が大きく明るいレンズであるが、液晶表示素子に高分子分散型液晶を用いた場合においては、散乱状態の画像の非選択状態の時の光の散乱光は、投写レンズの開口角(吞込み角)が大きいほど光を吞込んでしまうためコントラストが低下する。

【0014】 図2(a)に示すように投写レンズ(130)の開口角(135)は、液晶ライトバルブ(131)に対してほぼ垂直な主光線(132)を有するレンズで、液晶の画素電極(図示してない。)に結像されている。

【0015】 このレンズの場合の開口比F値は、絞り機構(133)により変えることが可能で、図2(a)のF値はおおよそ2.5の値であり、開口角(135)は23度で図2(b)のF値はおおよそ5.5であり、開口角(135)は10.5度である。この開口角は、液晶表示装置の黒表示の散乱光に対し、角度が小さいほどコン

トラストは高くなる。

【0016】図3は本発明の投写型表示装置の投写光学系の構成図である。高分子分散型液晶からなる三枚の液晶ライトバルブ(200)を用いている。投写光源(201)の光を色分離系(202)において三原色に分離し、それぞれの色ごとに三枚の液晶ライトバルブ(200)で変調し、再び色合成系(203)によりフルカラーに合成され、投写レンズ(204)により拡大投写され、スクリーン(205)上に画像表示が行われる。色分離系(202)及び色合成系(203)はそれぞれ二枚のダイクロミックミラーと反射ミラーから構成されており、波長特性は任意に決めることができる。絞り機構(206)は、図2に示した絞り量の連続的に可変可能な絞り機構で周囲環境の光量に対して可変させる。

【0017】なお、液晶ライトバルブ(200)はTFTや、MIM方式のアクティブ素子を用いたものや時分割駆動等のマトリクスアドレス駆動方式に有効で、光や熱によるアドレス駆動方式にも有効である。

【0018】図4は、本発明の投写型液晶表示装置の周囲環境に対するコントラストやスクリーンのゲインに対して自動補正の可能な投写型液晶表示装置の実施例を示すもので、図4(a)は構成図、図4(b)は絞り機構の回路図である。

【0019】照明光(400)は、一般的に天井照明が多く、投写型液晶表示装置の本体(401)に取り付けられた光センサ(402)は上部に向けて取り付けられている。光センサ(402)はフォトトランジスタやフォトダイオード等から構成されたセンサで、センスアンプ(403)に接続され、照明光の明るさに比例した電気信号に変換され、モータコントロール回路(404)に入力される。このモータコントロール回路はモータ(405)に接続され、投写レンズの絞り機構(406)の絞り量を環境の明るさに対して、明るいときは絞りを解放方向にコントロールし、暗いときには、絞りを絞る方向にコントロールする。

【0020】スクリーン(408)は、反射型スクリーンであるがこの反射面の加工方法や形状によりスクリーンゲインが異なるため、このスクリーンゲインに対して投写レンズの絞り量を換えるためゲイン調整つまみ(407)によりゲインを設定する。このゲイン調整つまみ(407)は、センスアンプ(403)のバイアス電圧をコントロールする可変抵抗(409)に接続され、スクリーンゲインに対してモータをコントロールする。

【0021】本実施例では液晶表示素子に高分子分散型液晶を用いたが、この高分子分散型液晶はスポンジ状高分子の内部に不連続な状態で液晶が存在し、その基本動作は、例えば日経エレクトロニクス1990年6月11日号102頁に示されるように粒状の液晶の屈折率をスポンジ状高分子に合わせておく。すると電圧が印加されないときは、界面に沿って液晶分子が配向し光の入射方

向の屈折率が異なるため、反射を繰り返して光は散乱する。また電圧が印加されるときは、液晶分子が光の入射方向に配向し屈折率が等しくなるため光が透過する。

【0022】また高分子分散型液晶はPNLC(Polymer-Network Liquid Crystal)で置き換えてもよい。これは液晶層に高分子のネットワークを組んだ構造で、液晶が連続な状態で存在し、液晶分子配向の不規則性を利用する。電圧印加しない状態では液晶分子の配向が不規則なため光は散乱し、電圧印加状態では配向が均一となり光は透過する。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、光の透過もしくは散乱により表示を行なう液晶表示素子を用いた投写型液晶表示装置において、投写レンズの開口角を、投写環境の明るさ、もしくはスクリーンのゲインに応じ角度を変える絞り機構を設けたことにより、明るい環境に於いてはより白方向の画像を明るく確認することができ、また暗室などの暗い部屋に於いては、最も重要であるコントラストを絞り機構により高めることができ黒表示側をできるだけ沈めた良品質な画像を提供することが出来る。

【0024】また本実施例は反射型スクリーンの実施例を示したが、背面投写型のリア型スクリーンにおいても同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の投写型液晶表示装置を構成する液晶表示素子の一実施例を示す断面図で、(a)図は電界を印加しない場合の断面図、(b)図は電界を印加した場合の断面図である。

【図2】本発明の投写型液晶表示装置を構成する投写レンズと液晶ライトバルブの構成を示した光線追跡図で、(a)図はF値が2.5の光線追跡図、(b)図は、F値が5.5の光線追跡図である。

【図3】本発明の投写型液晶表示装置を液晶表示素子を三枚用いて、フルカラーとした場合の投写光学系の構成図である。

【図4】本発明の投写型液晶表示装置の周囲環境に対するコントラストや、スクリーンのゲインに対して自動補正の可能な投写型液晶表示装置の実施例を示すもので、図4(a)は構成図、図4(b)は絞り機構の回路図である。

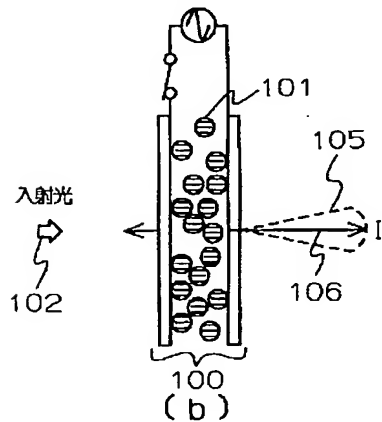
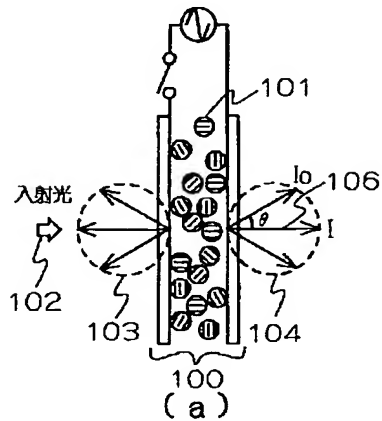
【符号の説明】

100・・・液晶表示素子
101・・・高分子分散型液晶
102・・・入射光
103・・・後方散乱
104・・・全方散乱
105・・・透過光
106・・・強度ベクトル
130・・・投写レンズ

5

- 131・・・液晶ライトバルブ
- 132・・・主光線
- 133・・・絞り機構
- 135・・・開口角
- 201・・・投射光源
- 202・・・色分離系
- 203・・・色合成系
- 205・・・スクリーン

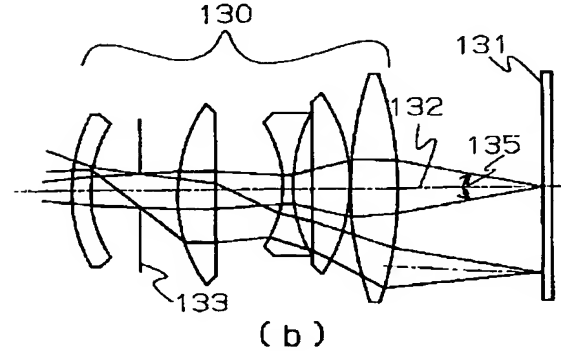
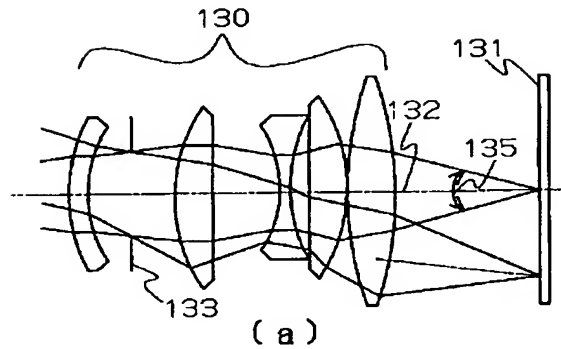
【図1】



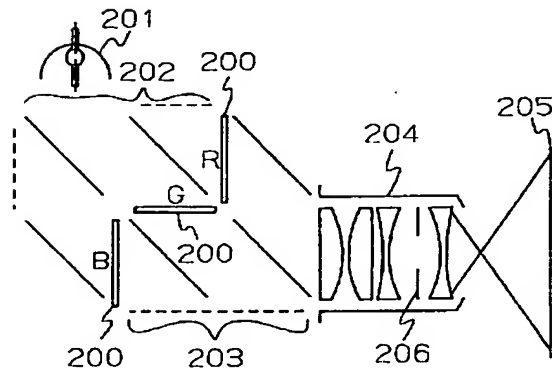
6

- 400・・・照明光
- 401・・・本体
- 402・・・光センサ
- 403・・・センスアンプ
- 404・・・モータコントロール回路
- 405・・・モータ
- 407・・・ゲイン調整摘み
- 409・・・可変抵抗

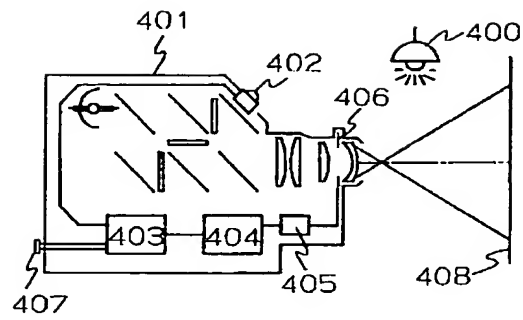
【図2】



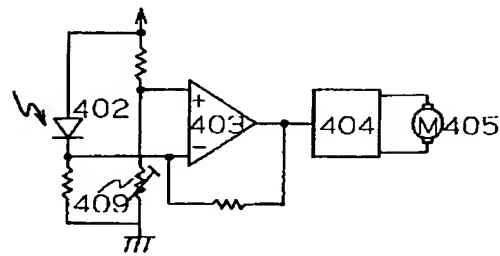
【図3】



【図4】



(a)



(b)